

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 755 271

21 N° d'enregistrement national : 96 13054

51 Int Cl⁶ : G 06 T 11/20. H 04 N 5/262

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 25.10.96.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 30.04.98 Bulletin 98/18.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : MONOT BENOIST — FR et
BRISSET PASCAL — FR.

72 Inventeur(s) :

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire : CABINET JOLLY.

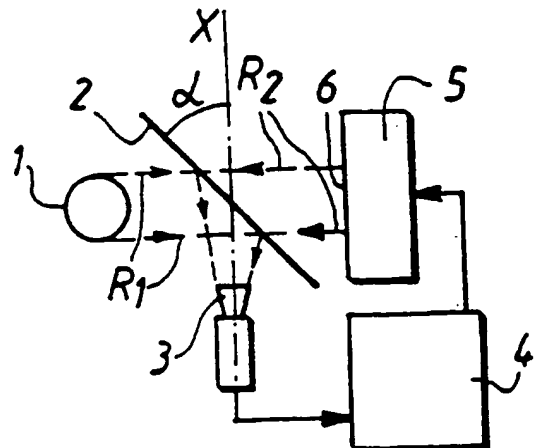
54 PROCEDE ET SYSTEME OPTIQUE ET ELECTRONIQUE DE TRAITEMENT D'IMAGES.

57 L'invention concerne un procédé optique et électronique de traitement d'images pouvant servir, notamment, comme outil d'aide à la vente, en particulier pour un opticien. Ce procédé comprend au moins les étapes suivantes:

- a) l'acquisition et la numérisation d'une image réelle,
- b) le traitement de l'image réelle numérisée,
- c) l'affichage de l'image traitée, et il se caractérise en ce que le traitement de l'image réelle numérisée consiste essentiellement à remplacer au moins une partie de cette image par une image de synthèse.

L'invention concerne également un système optique et électronique pouvant mettre en oeuvre ce procédé. Ce système comprend au moins:

- un dispositif d'acquisition et de numérisation d'images réelles (3),
- un dispositif de traitement des images numérisées (4),
- un dispositif d'affichage des images traitées (5), et il se caractérise en ce que le dispositif de traitement (4) est apte à remplacer au moins une partie de l'image numérisée par une image de synthèse.



FR 2 755 271 - A1

1

PROCEDE ET SYSTEME OPTIQUE ET ELECTRONIQUE
DE TRAITEMENT D'IMAGES

5 L'invention concerne un procédé et un système optique et électronique de traitement d'images pouvant servir, notamment, comme outil d'aide à la vente, en particulier pour un opticien.

10 **ETAT DE LA TECHNIQUE**

Jusqu'à présent, lorsqu'une personne souhaitait faire l'acquisition d'un accessoire visuel tel qu'une paire de lunettes, d'un objet d'ornement tel que des boucles d'oreille ou d'un produit de beauté tel qu'un rouge à lèvres, elle exigeait d'en essayer
15 un certain nombre avant de fixer son choix.

Ceci avait pour inconvénient, pour un vendeur par exemple, qu'il devait avoir à portée de main ou en stock, une vaste gamme d'objets afin de pouvoir les mettre à la disposition d'un acheteur potentiel.

En outre, chaque essai demandant un certain temps, il pouvait s'écouler un
20 temps important avant l'achat, lorsque celui-ci avait lieu.

Par ailleurs, dans le cas d'objets pouvant se rompre ou s'user lors d'un essai, ou de produits irrécupérables après essai (rouge à lèvres), il pouvait en résulter un coût important pour le vendeur.

Les demandeurs ont donc poursuivi des recherches en vue de remédier à ces
25 inconvénients.

EXPOSE SOMMAIRE DE L'INVENTION

30 Les demandeurs sont ainsi parvenus à mettre au point un procédé optique et électronique de traitement d'images atteignant les objectifs qu'elle s'était fixés. Ce procédé comprend au moins les étapes suivantes :

- a) l'acquisition et la numérisation d'une image réelle,
- b) le traitement de l'image réelle numérisée,
- 35 c) l'affichage de l'image traitée,

et se distingue en ce que le traitement de l'image réelle numérisée consiste essentiellement à remplacer au moins une partie de cette image par une image de synthèse.

Un tel procédé permet donc d'éviter un stockage important d'objets, de rendre le choix et l'acte d'achat d'un objet à la fois plus simple et plus rapide, et de surcroît, de réduire les pertes dues à l'usure ou à des ruptures. En outre, ce procédé permet d'offrir à la vente ou à l'essai, un nombre quasiment infini d'objets.

5 Les demandeurs ont également conçu un système optique et électronique pouvant mettre en œuvre son procédé. Ce système comprend au moins :

- un dispositif d'acquisition et de numérisation d'images réelles,
- un dispositif de traitement des images numérisées,
- un dispositif d'affichage des images traitées,

10 et se distingue en ce que le dispositif de traitement est apte à remplacer au moins une partie d'une image numérisée par une image de synthèse.

D'autres avantages du procédé et du système selon l'invention ressortiront à la lecture de la suite de la description à laquelle sont annexées, à titre uniquement illustratif, les figures 1 à 6.

15

DESCRIPTION SOMMAIRE DES FIGURES

La figure 1 représente schématiquement le système selon l'invention.

20 La figure 2 représente schématiquement une variante du système selon l'invention.

La figure 3 représente schématiquement l'utilisation du système de la figure 1 dans le domaine de l'optique.

25 La figure 4 représente schématiquement une paire de lunettes destinées à être utilisée avec le système selon l'invention.

La figure 5 représente schématiquement l'utilisation de la variante de la figure 2 dans le domaine de l'optique.

La figure 6 est un schéma illustrant les étapes du logiciel exécutant le traitement des images.

30 Par souci de simplicité, les éléments communs aux figures 3 et 5 ont été désignés par les mêmes numéros de référence.

EXPOSE DETAILLE DE L'INVENTION

Procédé selon l'invention

5 Selon l'invention, dans l'étape a), l'acquisition et la numérisation d'une image réelle est réalisée au moyen d'un dispositif capable d'acquérir une image réelle et de la transformer en signaux numériques. Il peut s'agir d'une caméra couleur classique avec traitement de signal de type RCA ou RGB.

10 Dans l'étape b), le traitement de l'image réelle numérisée est globalement effectué par un ordinateur dont l'une de ses mémoires contient un logiciel gérant le traitement de l'image. Ce dernier consiste, essentiellement, à modifier au moins partiellement l'image, généralement en remplaçant au moins une partie par une image de synthèse.

15 Dans l'étape c), l'affichage de l'image après traitement peut-être réalisé au moyen d'un moniteur couleur.

 De préférence, l'acquisition de l'étape a) ou l'affichage de l'étape c) du procédé se font au moyen d'un dispositif mixte apte à réfléchir des rayons lumineux et à en laisser passer d'autres. Ce dispositif peut être un miroir partiellement transparent.

20 Les étapes du procédé selon l'invention sont généralement répétées de manière cyclique très rapidement, de manière à ce que l'image s'affichant sur le moniteur soit régulièrement remise à jour (rafraîchie).

Système selon l'invention

25

 Le système selon l'invention comprend un dispositif mixte apte à réfléchir des rayons lumineux et à en laisser passer d'autres. Ce dispositif mixte peut servir à l'acquisition ou à l'affichage des images. Ce peut être un miroir partiellement transparent.

30 Ce miroir est disposé et orienté ou incliné par rapport à une caméra tournée vers lui, d'une telle manière que l'image d'un utilisateur placé devant le miroir soit réfléchie vers la caméra, en vue de sa numérisation et de son traitement. Le dispositif d'affichage comprend un écran qui est disposé derrière le miroir et est tourné vers ce dernier, en face de l'utilisateur. L'image de l'utilisateur, une fois traitée par le dispositif
35 de traitement, s'affiche sur l'écran. L'utilisateur peut donc la voir à travers le miroir.

 Selon une variante, la caméra est située derrière le miroir et est tournée vers ce dernier. Lorsque l'utilisateur prend place devant le miroir, en face de la caméra, son image traverse le miroir et est captée par la caméra. Elle est ensuite numérisée, traitée

puis visualisée par l'écran d'un dispositif d'affichage. Cet écran est tourné vers le miroir. La disposition et l'orientation ou inclinaison du miroir par rapport à l'écran sont telles que l'image affichée sur l'écran est renvoyée vers l'utilisateur, de façon à ce que celui-ci puisse la voir.

5

Le système selon l'invention et sa variante vont maintenant être décrits en détail en référence aux figures 1 et 2.

Sur la figure 1, un utilisateur 1 est placé devant un miroir 2 semi-réfléchissant, semi-transparent, sensiblement plan et incliné selon un angle α d'environ 45 degrés par rapport à l'axe X de symétrie de la lentille d'une caméra 3. L'utilisateur se situe de
10 façon à être sensiblement en face de l'intersection de l'axe X avec le plan du miroir 2.

Le système étant placé dans une pièce éclairée, certains des rayons lumineux R_1 réfléchis par l'utilisateur 1 et sensiblement perpendiculaires à l'axe X sont réfléchis par le miroir 2 vers la caméra 3. L'image réelle de l'utilisateur 1 est donc acquise et
15 numérisée par la caméra 3. Puis, l'image numérisée est transmise au dispositif 4 où elle va être traitée.

L'image traitée peut ensuite être transmise au dispositif d'affichage 5. Ce dispositif d'affichage 5 peut être un moniteur vidéo couleur classique. L'écran 6 de ce moniteur est tourné vers l'utilisateur 1 et disposé de telle façon que la ligne reliant le
20 centre de cet écran 6 à l'intersection de l'axe X avec le plan du miroir 2 soit sensiblement perpendiculaire à l'axe X, de sorte que l'utilisateur 1 et l'écran 6 soient sensiblement face à face.

L'image traitée s'affiche sur l'écran 6. Grâce à la semi-transparence du miroir 2, certains des rayons lumineux R_2 émis par l'écran 6 et qui sont perpendiculaires à l'axe
25 X traversent le miroir 2 et rejoignent l'utilisateur 1.

Ainsi, l'utilisateur voit à travers le miroir 2 une image qui n'est pas la sienne, mais une image au moins partiellement modifiée obtenue à partie de son image réelle.

Les étapes du procédé selon l'invention doivent être répétées de manière cyclique le plus rapidement possible, de façon à ce que l'image de l'écran soit
30 régulièrement rafraîchie (mise à jour), car il est difficile - voire impossible - pour l'utilisateur de rester longtemps immobile.

Sur la figure 2 est représentée la variante du système qui vient d'être décrit. Selon cette variante, l'utilisateur 7 est placé devant un miroir 8 semi-réfléchissant, semi-transparent, sensiblement plan et incliné selon un angle β d'environ 45 degrés par
35 rapport à l'axe Y de symétrie de la lentille d'une caméra 9. L'utilisateur se situe de façon à être sensiblement en face de l'intersection du plan du miroir 8 avec la perpendiculaire à l'axe Y. Il est ainsi sensiblement en face de la caméra 9.

Le système étant placé dans une pièce éclairée, certains des rayons lumineux R_3 réfléchis par l'utilisateur 7 traversent le miroir 8 et rejoignent la caméra 9. L'image réelle de l'utilisateur 7 est donc acquise et numérisée par la caméra 9. L'image numérisée est ensuite transmise au dispositif de traitement 10 où elle va subir un traitement en vue de la modifier au moins partiellement. Comme précédemment, cette modification consiste essentiellement à remplacer au moins une partie de l'image par une image de synthèse.

L'image traitée peut ensuite être transmise au dispositif d'affichage 11. Ce dispositif d'affichage 11 peut également être un moniteur vidéo couleur classique. L'écran 12 de ce moniteur est orienté d'une manière sensiblement parallèle à l'axe Y et disposé de telle façon que la ligne reliant le centre de cet écran 12 à l'intersection de l'axe Y avec le plan du miroir 8 soit sensiblement perpendiculaire à l'axe Y.

L'image traitée s'affiche sur l'écran 12 qui est tourné vers le miroir 8. L'image est ensuite réfléchie par le miroir 8, et certains des rayons lumineux R_4 émis par l'écran 12 qui sont perpendiculaires à l'axe Y sont réfléchis par le miroir 8 et rejoignent l'utilisateur 7.

Ainsi, comme dans le cas de la figure 1, l'utilisateur voit, grâce à la réflexion opérée par le miroir 8, une image qui n'est pas la sienne, mais une image au moins partiellement modifiée obtenue à partir de son image réelle.

20

Utilisation dans le domaine de l'optique

Le procédé et le système selon l'invention peuvent être avantageusement utilisés dans le domaine de l'optique.

Ils peuvent, par exemple, être mis en œuvre pour faciliter le choix, par un utilisateur tel qu'un client, d'une paire de lunettes qui lui convient parmi toute une série de modèles.

Cette utilisation va maintenant être décrite en détail et illustrée par les figures 3 et 4.

La figure 3 représente un système 14 analogue à celui de la figure 1.

L'utilisateur 13 se positionne devant le système 14 selon l'invention et, comme on le voit bien sur la figure 3, dans cette utilisation, il suffit que son visage soit disposé face au miroir 15. De cette manière, l'image qui est acquise, numérisée, traitée puis affichée est essentiellement celle de son visage.

Le traitement de l'étape b) du procédé selon l'invention a alors essentiellement pour but de modifier la partie du visage concernée par le port d'une paire de lunettes

(les yeux, éventuellement les sourcils et une partie plus ou moins allongée allant des yeux aux oreilles).

Il consiste donc généralement à reconnaître dans l'image du visage, l'emplacement de la zone concernée par le port d'une paire de lunettes et à remplacer
5 cette zone par une image de synthèse.

De préférence, on rend la reconnaissance plus aisée en munissant le visage de l'utilisateur 13 d'un accessoire 16 portant un ou plusieurs marqueurs facilement détectables dans l'image du visage numérisée. Cet accessoire 16, que l'on dispose entre le visage de l'utilisateur 13 et le miroir 15, remplace, dans l'image numérisée, une
10 partie du visage de l'utilisateur 13.

Cet accessoire 16 peut revêtir la forme d'une paire de lunettes spéciales, représentées sur la figure 4, utilisables avec le système selon l'invention, notamment, grâce à la présence de marqueurs 17 situés à des endroits bien définis.

Pour être facilement détectables, ces marqueurs peuvent être d'une couleur qui
15 ne risque pas d'être confondue avec la couleur de la peau ou des sourcils ou cils de l'utilisateur, c'est-à-dire par exemple, en vert ou en rouge vif. De préférence, les marqueurs ont chacun une couleur différente.

Les emplacements précis des marqueurs 17 dans la paire de lunettes 16 sont connus par le logiciel du dispositif de traitement 18.

Ainsi, lors du traitement de l'image numérisée du visage de l'utilisateur, le
20 logiciel du dispositif de traitement 18 recherche les marqueurs 17. Après avoir localisé ces marqueurs, il peut ensuite déduire (calculer) toute la zone de l'image occupée par la paire de lunettes 16 et remplacer cette zone par une zone ou image de synthèse calculée à partir d'un modèle.

Selon une variante, on considère que la paire de lunettes 16 dans son ensemble
25 constitue un seul marqueur.

Si la surface occupée par l'image de synthèse est inférieure à la surface correspondant à la paire de lunettes 16, le logiciel du dispositif de traitement 18 remplit les zones laissées libres d'une couleur ou de couleurs qui sont celles des zones (peau,
30 sourcils, cheveux) situées à proximité de la paire de lunettes 16.

La nouvelle image ainsi obtenue est envoyée au dispositif d'affichage 19 (figure 3) et visualisée par l'écran 20. Cette nouvelle image est vue par l'utilisateur 13 à travers le miroir 15. Elle représente l'utilisateur portant une paire de lunettes correspondant au modèle.

De cette façon, l'utilisateur a l'impression que la paire de lunettes 16 qu'il porte
35 réellement a été remplacée par la paire de lunettes correspondant au modèle. Ainsi, l'ensemble du système 14 agit comme un miroir réfléchissant qui renverrait une image partiellement modifiée.

Le dispositif de traitement 18 comporte, dans l'une de ses mémoires, un, ou de préférence plusieurs ensembles de données, chaque ensemble de données correspondant à un modèle de lunettes et permettant de reconstituer une image ou zone de synthèse destinée à remplacer une zone de l'image réelle numérisée du visage de l'utilisateur et à
5 donner à ce dernier l'impression qu'il porte le modèle de lunettes.

Le dispositif de traitement 18 est relié à un clavier 21 permettant à l'utilisateur 13 de saisir des informations relatives au choix d'un modèle de lunettes à essayer.

Ainsi, pour chaque modèle de lunettes essayé, le visage de l'utilisateur muni du
10 modèle de lunettes choisi s'affiche sur l'écran 19.

Comme cela a déjà été expliqué, lors du fonctionnement du système selon l'invention, les étapes a) à c) du procédé sont répétées continuellement et le plus rapidement possible, de façon à ce que l'image modifiée suive les mouvements du visage de l'utilisateur. L'utilisateur peut donc rester devant le miroir 15 aussi longtemps
15 qu'il le souhaite, afin de bien essayer ainsi, c'est-à-dire virtuellement, un modèle de lunettes choisi. Il peut effectuer des mouvements de tête car ces mouvements sont fidèlement suivis par l'image modifiée qui est continuellement recrée (recalculée).

S'il désire ensuite essayer un autre modèle de lunettes, il peut par exemple appuyer sur une touche du clavier 21 de manière à faire comprendre au dispositif de
20 traitement qu'il doit changer de modèle.

Lors du traitement d'image suivant, le dispositif de traitement sélectionne alors un nouvel ensemble de données correspondant à un nouveau modèle de lunettes. L'image modifiée qui s'affiche ensuite sur l'écran du dispositif d'affichage représente alors le visage de l'utilisateur portant le nouveau modèle de lunettes.
25

La figure 5 illustre l'utilisation, également dans le domaine de l'optique, d'une variante 21 du système selon l'invention analogue à celle représentée par la figure 2. Le fonctionnement de cette variante est analogue à celui du système de la figure 3, sauf, bien entendu, en ce qui concerne l'acquisition et l'affichage des images qui ont été
30 décrits précédemment en se référant à la figure 2.

Les systèmes selon l'invention représentés par les figures 3 et 5 sont généralement entourés d'un carter ou enveloppe 22 métallique et/ou en matière plastique comportant une ouverture 23 laissant apparaître le miroir 15.
35

Logiciel

Le dispositif de traitement contient un logiciel exécutant le traitement des images.

5 La figure 6 est le schéma d'un logiciel apte à exécuter les étapes du traitement des images.

Ce logiciel est composé de 8 modules M1 à M8. Les étapes essentielles du traitement de l'image peuvent être décrites comme suit.

10 Un premier module M1 est alimenté par des données correspondant à l'image numérique couleur codée selon la technique RGB (Red Green Blue) bien connue de l'homme du métier.

La module M1 contrôle les fonctions de numérisation du dispositif d'acquisition et de numérisation, il en ajuste automatiquement les paramètres aux conditions d'éclairement auxquelles est soumis l'utilisateur.

15 Le module M1 gère également une zone de mémoire pouvant être dédiée à l'enregistrement de séquences d'images.

Le module M1 fournit au module M2 de détection et au module M6 d'effacement, une image numérique éventuellement corrigée en intensité et/ou en teinte, etc.

20 Le module de détection M2 détermine à l'aide d'opérations mathématiques de détection de morphologie et d'opérations de filtrage convolutif, la liste des coordonnées bidimensionnelles des marqueurs de l'accessoire détectés dans l'image et transmet cette liste au module M3 de poursuite.

25 Ce module M3 de poursuite calcule des paramètres tridimensionnels des marqueurs. Ces paramètres tridimensionnels concernent la position (3 paramètres de translation), l'orientation (3 paramètres de rotation) et éventuellement les vitesses de translation ou de rotation.

Les calculs sont effectués suivant plusieurs types d'algorithmes :

30 - des algorithmes visant à déterminer, notamment, à partir des listes des coordonnées bidimensionnelles des marqueurs provenant de plusieurs images, les positions tridimensionnelles des marqueurs ;

- des algorithmes de mise en correspondance des marqueurs détectés dans les images et des marqueurs dont la position tridimensionnelle est connue ou a été calculée ;

35 - des algorithmes d'estimation récursive de paramètres concernant la position, l'orientation et la vitesse, à partir de la mise en correspondance des marqueurs ;

- des heuristiques de mise en correspondance et d'estimation des paramètres lorsqu'aucune information de départ sur la valeur des paramètres n'est connue ; et

- des heuristiques de mise en correspondance et d'estimation des paramètres lorsque l'information de départ sur la valeur des paramètres est incorrecte ou insuffisante.

5 Les paramètres tridimensionnels sont ensuite communiqués au module de synthèse M5 et au module d'effacement M6.

Le module de modèles M4 contient des modèles d'objets tridimensionnels du type utilisé en infographie ou en mécanique. Les objets peuvent être décrits par des points, des droites, des facettes polygonales, des surfaces courbes, ou caractérisés par des informations de couleur, de texture, etc. Le module M4 contient également des algorithmes destinés à produire un modèle tridimensionnel à partir de plusieurs images bidimensionnelles.

Le module de synthèse M5 calcule à partir des paramètres tridimensionnels transmis par le module M3 et des données fournies par le module M4 ou se trouvant dans ce module M4, une image de synthèse numérique du modèle tridimensionnel avec la position et l'orientation qu'il doit avoir pour se substituer à la partie de l'image qui doit être remplacée.

Le module M5 peut donc contenir des algorithmes de Z-buffer, de rasterization, de filtrage de textures multi-résolution, de rendu rapide d'ombre et de texture, et d'intersection d'objets tridimensionnels.

20 Les données correspondant à l'image de synthèse calculées par le module M5 sont ensuite livrées au module de mixage M8.

Parallèlement, le module M6 d'effacement procède, sur l'image numérique éventuellement corrigée, fournie par le module M1, et grâce aux paramètres tridimensionnels relatifs aux marqueurs communiqués par le module M3, à l'effacement du ou des marqueur(s) et de l'accessoire (paire de lunettes) portant ce ou ces marqueur(s), cet effacement étant réalisé par coloration de chaque région de l'accessoire avec la couleur de la région voisine (peau, cheveux, etc.). Le résultat, c'est-à-dire l'image reconstituée de l'utilisateur dépourvu de l'accessoire, est transmis au module de mixage M8.

30 Le module M7 d'interface utilisateur gère un dialogue éventuel avec un utilisateur. Il prend en compte d'éventuelles actions exercées par l'utilisateur sur des dispositifs tels que des surfaces sensibles, des touches, une souris etc. Le module M7 convertit donc ces actions en insertion d'image et/ou de texte sur l'écran. Il peut également assurer des animations d'images sur l'écran.

35 Le module M8 de mixage reçoit l'image synthétisée par le module de synthèse M5, l'image reconstituée par le module d'effacement M6 et éventuellement des images ou du texte en provenance du module d'interface utilisateur M7. Il peut donc remplacer une partie de l'image reconstituée (par le module M6) par l'image synthétisée (par le

module M5) et éventuellement une autre partie de l'image reconstituée (par le module M6) par une image et/ou du texte (du module M7). Bien entendu, l'image et/ou le texte en provenance du module d'interface utilisateur M7 ont/a pour fonction de donner des informations à l'utilisateur. Cette image et/ou ce texte ne trouve(nt) donc normalement pas au même endroit que l'image ou les images de synthèse du module M5.

L'image composite ainsi obtenue est transmise au dispositif d'affichage de façon à ce qu'elle s'affiche sur l'écran.

REVENDICATIONS

1. Procédé optique et électronique de traitement d'une image comprenant au moins les
5 étapes suivantes :
- a) l'acquisition et la numérisation d'une image réelle,
 - b) le traitement de l'image réelle numérisée,
 - c) l'affichage de l'image traitée,
- 10 **caractérisé en ce que** le traitement de l'image réelle numérisée consiste essentiellement à remplacer au moins une partie de cette image par une image de synthèse.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'acquisition de l'étape a) ou l'affichage de l'étape c) se font au moyen d'un dispositif mixte (2,8,15) qui peut à la fois réfléchir des rayons lumineux et en laisser passer d'autres.
- 15 3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif mixte (2,8,15) est un miroir (2,8,15) partiellement transparent.
4. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'on** utilise pour le
20 traitement de l'image un accessoire (16) comportant au moins un marqueur (17).
5. Mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle on répète cycliquement les étapes a) à c).
- 25 6. Système optique et électronique de traitement d'images, comprenant au moins :
- un dispositif d'acquisition et de numérisation d'images réelles (3,9),
 - un dispositif de traitement des images numérisées (4,10,18),
 - un dispositif d'affichage des images traitées (5,11,19),
- 30 **caractérisé en ce que** le dispositif de traitement (4,10,18) est apte à remplacer au moins une partie de l'image numérisée par une image de synthèse.
7. Système selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'il** comprend un dispositif mixte (2,8,15) pouvant à la fois réfléchir des rayons lumineux et en laisser passer d'autres, et servant à l'acquisition ou à l'affichage des images.
- 35 8. Système selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le dispositif mixte (2,8,15) est un miroir partiellement transparent (2,8,15).

9. Système selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** :

- le dispositif d'acquisition et de numérisation est une caméra (3);
- le miroir (2) est disposé et orienté ou incliné par rapport à la caméra (3) d'une telle manière que lorsqu'un utilisateur (1) est placé devant le miroir (2), son image soit
5 réfléchi vers la caméra (3);
- le dispositif d'affichage (5) comprend un écran (6) disposé derrière le miroir (2) et tourné vers ce dernier.

10. Système selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** :

- le dispositif d'affichage (11) comprend un écran (12);
- le miroir (8) est disposé et orienté ou incliné par rapport à l'écran (12) d'une telle manière que lorsqu'un utilisateur (7) est placé devant le miroir (8), une image s'affichant sur l'écran puisse être renvoyée vers l'utilisateur (7) et vue par ce dernier ;
- le dispositif d'acquisition et de numérisation est une caméra (9) située derrière
15 le miroir (8).

11. Système selon l'une quelconque des revendications 6 à 10, **caractérisé en ce que** le dispositif de traitement (4,10,18) comprend en outre une mémoire dans laquelle sont stockées des données permettant de reconstituer une image.

20

12. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre un accessoire (16) comportant au moins un marqueur (17).

13. Procédé selon la revendication 4 dans lequel le traitement de l'image comprend les
25 étapes suivantes :

- 1) une étape éventuelle de correction de l'image réelle acquise et numérisée pour tenir compte des conditions d'éclairage ;
- 2) une étape de détection de marqueur(s) (17) dans l'image acquise et numérisée éventuellement corrigée ;
- 30 3) une étape de calcul des paramètres tridimensionnels relatifs au(x) marqueur(s) (17) ;
- 4) une étape de synthèse d'une image à partir de modèles et des paramètres relatifs au(x) marqueur(s) (17);
- 5) une étape d'effacement du ou des marqueur(s) (17) et de l'accessoire (16)
35 les portant, de façon à reconstituer une image de l'utilisateur (1,7,13) dépourvu de l'accessoire (16);
- 6) une étape éventuelle où les actions d'un utilisateur (1,7,13) sont converties en texte et/ou en image ;

7) une étape de mixage où une partie de l'image reconstituée à l'étape 5) est remplacée par l'image synthétisée à l'étape 4) et où, éventuellement, une autre partie de l'image reconstituée à l'étape 5) est remplacé par du texte et/ou une image de l'étape 6).

5

14. Système selon la revendication 12 dans lequel le dispositif de traitement (4,10,18) est apte à exécuter les étapes suivantes :

1) une étape éventuelle de correction de l'image réelle acquise et numérisée pour tenir compte des conditions d'éclairement ;

10 2) une étape de détection de marqueur(s) (17) dans l'image acquise et numérisée éventuellement corrigée ;

3) une étape de calcul des paramètres tridimensionnels relatifs au(x) marqueur(s) (17) ;

15 4) une étape de synthèse d'une image à partir de modèles et des paramètres relatifs au(x) marqueur(s) (17);

5) une étape d'effacement du ou des marqueur(s) (17) et de l'accessoire (16) les portant, de façon à reconstituer une image de l'utilisateur (1,7,13) dépourvu de l'accessoire (16);

20 6) une étape éventuelle où les actions d'un utilisateur (1,7,13) sont converties en texte et/ou en image ;

7) une étape de mixage où une partie de l'image reconstituée à l'étape 5) est remplacée par l'image synthétisée à l'étape 4) et où, éventuellement, une autre partie de l'image reconstituée à l'étape 5) est remplacé par du texte et/ou une image de l'étape 6).

25

15. Utilisation du procédé selon l'une des revendications 1 à 4 ou 13 dans le domaine de l'optique.

30 16. Utilisation du système selon l'une quelconque des revendications 6 à 12 ou 14 dans le domaine de l'optique.

17. Utilisation du procédé selon la revendication 13 dans le domaine de l'optique, l'accessoire (16) étant une paire de lunettes (16) munie de marqueurs (17).

35 18. Utilisation du système selon la revendication 14 dans le domaine de l'optique, l'accessoire (16) étant une paire de lunettes (16) munie de marqueurs (17).

1/3

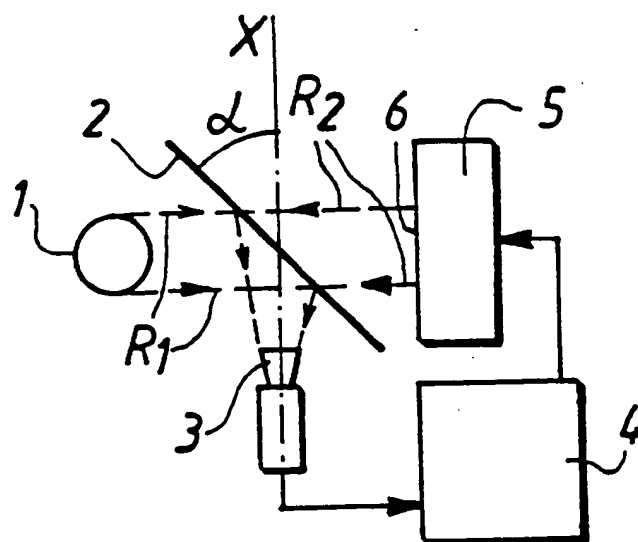


FIG. 1

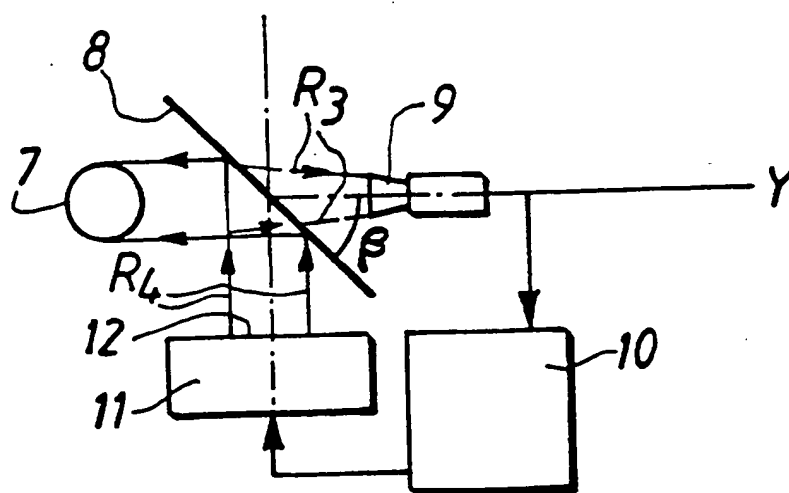


FIG. 2

2/3

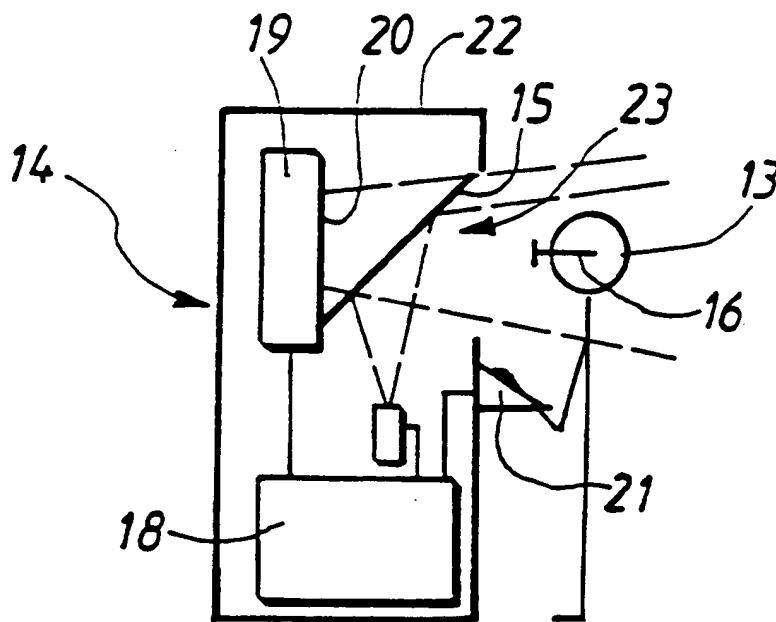


FIG. 3

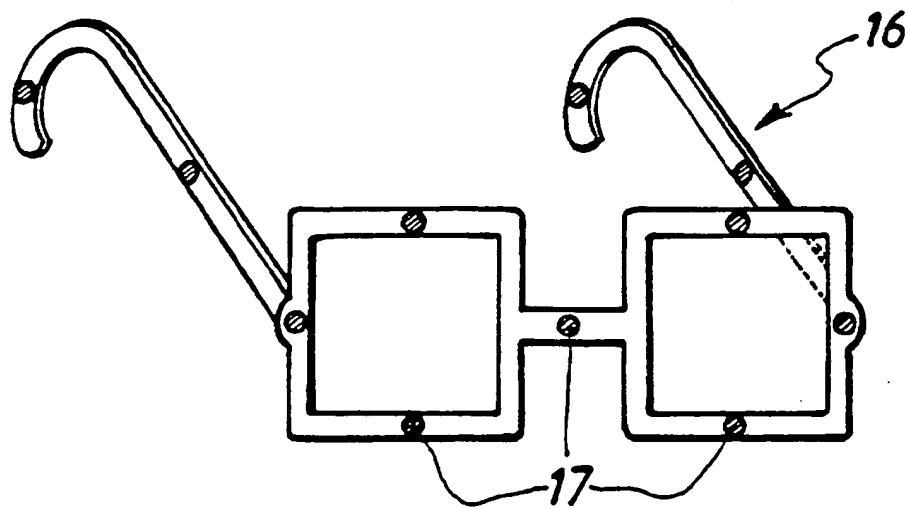


FIG. 4

3/3

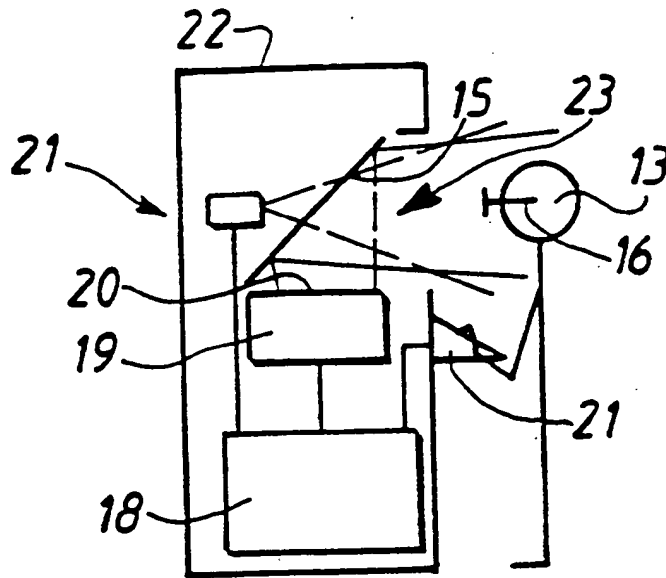


FIG. 5

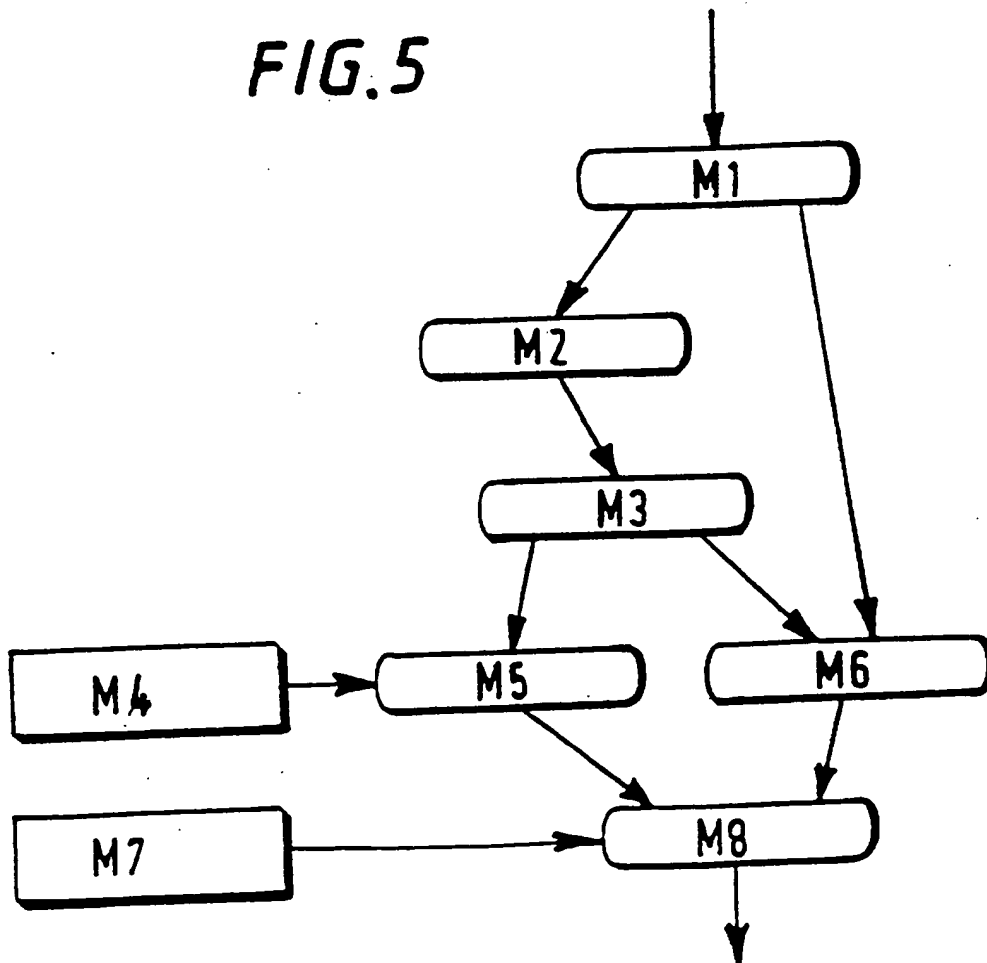


FIG. 6

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 541625
FR 9613054

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	US 4 852 184 A (TAMURA MASAFUMI ET AL) 25 juillet 1989 * revendications 1,7; figures 21A-B *	1-3, 6-11,15, 16
Y	US 4 791 312 A (WEICK JOHN M) 13 décembre 1988 * abrégé; revendication 1; figures 6A-B *	1-3,6-8, 11,15,16
Y	US 5 539 578 A (TOGINO TAKAYOSHI ET AL) 23 juillet 1996 * colonne 18, ligne 7 - ligne 16; figures 15-17 *	9,10
A	NAKAMAE E ET AL: "Photorealism in computer graphics--past and present" COMPUTERS AND GRAPHICS, vol. 19, no. 1, janvier 1995, page 119-130 XP004024813 * alinéa 3 *	13,14
A	WO 86 01614 A (BELVAROSI GLORIA FODRASZ VALL) 13 mars 1986 -----	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		G06T
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
16 octobre 1997		Perez Molina, E
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		